

## Biológiai képzet- és fogalomalkotások

### (A SZARVASMARHA)

A biológiai képzetalkotások legkorszerűbb módszere a valóságos objektumoknak minden tanuló részéről történő irányított közvetlen megfigyelése és aktív vizsgálata. Az élővilág megismertetése során azonban igen sok esetben ez a módszer nem valósítható meg. Amikor nagytestű állatok vagy növények megismertetése az oktatási feladat, csak falikép, film vagy modell útján tudja a tanár demonstrálni az élőlényt. Hogyan, milyen módszertani eljárások útján valósíthatók meg ilyen esetekben a korszerű képzet- és fogalomalkotások?

E feladatok megoldásainak megvalósítása érdekében mutatom be és elemzem a „szarvasmarha” tanítása során a képzet- és fogalomalkotásokat.

Az új tanterv a szarvasmarhára vonatkozó ismeretek nyújtását a „Mezőgazdasági hásonállatok” c. témakör keretében két órában határozza meg. A szarvasmarha tanítása előtt a témakör első két órájának tananyaga: a házisertés alak- és élettana, valamint a sertésfajták és a korszerű sertésenyésztés alapjai.

Az elemzés tárgyát képező tanórának az új tanterv által előírt oktatási feladatai a következők: „A szarvasmarha: Származása. Ősi környezete összefüggésben alaktanával. Nővényevő — kérődző — párosujjú patás állat.”

A következő óra anyaga: „A szarvasmarha tenyésztése: Hazai tenyésztett fajtái. A korszerű nagyüzemi szarvasmarhatenyésztés alapjai. Népgazdasági jelentősége (tej — hús).”

A szarvasmarha tanítása előtt a házisertés oktatása alkalmával kialakított képzetek és fogalmak, amelyek a szarvasmarha tanítása során mint *előismeretek* szerepelnek: a „pata”, „patás állat”, „párosujjú patás állat”, a „csülök”, „szőrter”, „testtájak”, a „fogazat”, „mindenevő állat” és „emlős”.

A tanóra tematikus helyének és tartalmának rövid ismertetése után a feladat a tanóra oktatási céljainak elemzése különös tekintettel a képzet- és fogalomalkotásokra, valamint ezen keresztül a szemléltetési terv kidolgozása.

A tanóra egyik elsőrendű oktatási feladata a szarvasmarha küllemi sajátosságainak megismertetése. A küllemi sajátosságokat faliképen, modellen vagy filmen mutathatjuk be. A konkrét képzetek érdekében ezenkívül kíváncsatos még előzetesen vagy a témakör összefoglalása előtt az állat közvetlen észleltetése is. A tantervi célkitűzés megköveteli az őstulok képének és életének bemutatását. A „pata”, „csülök”, „patás állat”,

„párosujjú patás állat” képzetek és fogalmak felidézése megköveteli a szarvasmarha lábsontvázának bemutatását és közvetlen megfigyeltetését. A képzetek differenciálása pedig megkívánja a házisertés faliképének és lábsontvázának demonstrációját is. A falikép és a szarvasmarha lábsontvázának megfigyeltetése és élményesítés útján alakíthatjuk ki a „valódi és álcsülök” képzeteket, illetőleg fogalmakat. A láb sajátosságainak elemzésekor meg kell láttatni a tanulókkal az ősi környezethez való alkalmazkodás tényét. A „kérődző” fogalom kialakítása érdekében meg kell ismertetni a szarvasmarha táplálkozását, mégpedig szintén az ősi környezettel való összefüggésben. A szarvasmarha táplálkozásának megismertetéséhez szükség van a belső szervezetet szemléltető faliképre vagy a szarvasmarha szétszedhető papírmásé modelljére, a koponyára, a felfújható összetett gyomorra, a recésgyomor falának egy részletét bemutató házilag elkészített preparátumra, magyarázó rajzra, élményesítésre, a differenciálás érdekében pedig a házisertés koponyájának újólágos demonstrációjára. Ily módon kialakítandó képzetek: a fej, az ajkak, a nyelv, hiányos fogazat, elszarusodott felső íny, a legelés módja, redős zápfogak, vízszintes köröző rágás, a bendő, recés-, százzrétű és olto-gyomor, az összetett gyomor, a kérődzés. A kialakítandó fogalmak pedig: a „növényevő fogazat”, az „összetett gyomor” és a „kérődző állat”. Az ősi környezethez való alkalmazkodásnak egyik megnyilvánulása a szarv is. Ennek megismertetéséhez a falikép, koponya, a tülkös szarv demonstrációjára és rajzra van szükség. Ily módon kialakítandó képzetek: a széles lapos homlok, üre-ges szarv, csontcsap, tülk; kialakítandó fogalmak pedig: a „tülkös szarv” és „tülkösszarvú állat”. A tájékozódás, az érzékszervek, a

farok és a tögy megismertetése érdekében falikép-szemléltetést és élményesítést alkalmazunk. Végül a szarvasmarha fogalmi meghatározása a feladat a kiemelt lényeges sajátosságok alapján.

*Kialakítandó új fogalmak* tehát: „valódi és álcsülök”, „növényevő (hiányos) fogazat”, „összetett gyomor”, „kérődzés”, „kérődző állat”, „nemkérődző”, „tülkös szarv”, „tülköszarvú állat” és a „szarvasmarha”.

*Nevelői célok:* az ősi környezet, az élet-

mód és az alaktan közti összefüggések, ezen keresztül a környezethatás és az alkalmazkodás tényének meglatására nevelés. Továbbá az életműködések és a szervek közti összefüggések felismerésére nevelés. Mindezeket keresztül az okozati összefüggések keresésére és felismerésére nevelés. Az ember alakító munkájának felismerésére nevelés (pl.: a vadon élő és a háziállat alakja, a hús- és tejhozam fokozása). A megfigyelőkészség fejlesztése. Az ismeretszerzésben való aktivitásra nevelés.

## AZ ÓRATERV VÁZLATA:

### I.

Szemléltető eszközök elhelyezése *Az óra megszervezése.*  
és rejtése a tanteremben.  
Ellenőrzés.

### II.

A szarvasmarha felismertetése és megneveztetése.

*Az óra anyaga megjelölésének előkészítése.*

Jelentőségének rövid megtagyálása.

*Beszélgetés.*

Motiválás.

A mai órán mindennapi-életünk egyik legfontosabb állatának: a szarvasmarhának sajátosságait és életét ismerjük meg.

*Az óra anyagának megjelölése.*

A figyelem koncentrációja a foglalkozás tárgyára.

*Az új ismeretek nyújtása.*

### III.

1. *A szarvasmarha külleme.*  
Testtájak.  
Alak.  
Szörzet.

*Az állat habitusképének megfigyeltetése kérdésekkel irányítva.*

A tanulók aktivizálása a közvetlen és közvetett megfigyelések útján történő képzetalkotásokra, ténymegállapításokra. Habitusképzet alkotás.

Méretviszonyok.

*Élményesítés. Közlés.*

Az emlékezet és képzelet mozgósítása.

Részösszefoglalás és táblavázlat-készítés.

### 2. *A végtagok vizsgálata.*

- a) A test és végtagok közti összefüggés.

*Irányított megfigyelés. Beszélgetés.*

Okozati összefüggések felismertetése. Ténymegállapítások.

- b) A pata. Ujjhegyen járás. Párosujjú patás állat.

*A szarvasmarha lábsontvázának demonstrációja.*

Ismert fogalmak felidézése észlelések útján, és az új képzetek asszociálása a régi fogalmakkal. Ítéletalkotások.

Hasonlóság és különbség a szarvasmarha és a házisertés lába között.

*A lábsontvázak összehasonlítása.*

A képzetek differenciálása.

Az ősi környezet és életmód jellemzése. Az őstulok. Terpeszhető ujjak. Ingoványos talajon való járáshoz alkalmazkodás.

*Leíró szemléltetés.*  
*Az őstulok képének vetítése vagy bemutatása (esetleg a tankönyv képének megfigyeltetése).*

A képzelet mozgósítása. Képzetalkotások a képzelet munkája és képszemlélet alapján.

c) *Pata és a csülök közti különbség.*

*Beszélgetés.*  
*Pata és csülök megmutattatása.*

Ismert képzetek és fogalmak. differenciáltságának elmélyítése.

*Valódi és álcsülök.*

*A falikép és a lábcsontráz megfigyeltetése.*

Közvetlen megfigyelések útján képzetalkotások. Absztrahálás. Általánosítás. Fogalomalkotások.

A sarok és a térd.

*Falikép és végtagcsontráz megfigyeltetése.*

A láb és a végtag képzetének differenciálása.

d) *A szarvasmarha meghatározása:*  
**PÁROSUJJÚ PATÁS ÁLLAT.**

*Beszélgetés.*

Az állat általános és absztrakt nemfogalom által való elsődleges meghatározása. Ellenőrzés. Bevésés.

### Részösszefoglalás és táblavázlat-készítés.

#### 3. Táplálkozása:

a) Az ősi környezet és a táplálék. A fű.

*Leíró szemléltetés.*

A képzelet mozgósítása. Az okozati összefüggés felismertetése.

b) A legelés módja.

*Elményesítés.*

Az emlékezet mozgósítása. Előzetes megfigyelések felidézése.

Ajkak és a nyelv szerepe a táplálék felvételében.

*Magyarázat. Bemutatás.*

A képzetek határozottá tétele képszemlélet és a képzelet munkája nyomán.

c) *A fogazat.*  
Hiányos.

*A koponya demonstrációja.*

Irányított megfigyelések.

— — redős zápfogak  
3 1. redős zápfogak.  
A fogak sajátosságai.

*A koponya közeli bemutatása csoportonként.*

Képzetalkotások közvetlen megfigyelések útján.

**NOVÉNYEVO FOGAZAT.**

*Beszélgetés.*

Fogalomalkotás.

d) Az ősi környezet és a táplálkozás közti összefüggés.

*Magyarázat.*  
*Leíró szemléltetés.*

Képzelet munkája alapján képzetalkotás.

#### A táplálkozás folyamata:

Száj — durva rágás — nyelés  
— bendő — recésgyomor —  
visszakérődzés — újrarágás —  
(alsó állkapcsok vízszintes kör-  
mozgása) — nyelés —  
— szájrétű — oltógyomor —  
hosszú bélcsatorna.

*Magyarázat.*  
*Falikép, szétszedett modell, felfűjt összetett gyomor, recésgyomor falának házilag készített preparátuma és táblai rajz által történő szemléltetések.*

A képzelet mozgósítása. Képzetek alkotása közvetett és közvetlen megfigyelések, valamint a képzelet munkája útján. A tipikus kép táblai rajza segítségével a képzetek általánosítása.

A hosszú bélcsatorna, a bendő és a test nagysága közti összefüggés.	Beszélgetés.	Okozati összefüggések felismertetése. Ítéletalkotások.
AZ „ÖSSZETETT GYOMOR” meghatározása.	Közlés, beszélgetés.	Fogalomalkotás. Fogalomjegyek absztrahálása, szintézise, ítéletalkotás: a fogalom meghatározása. Ellenőrzés.
A „KÉRŐDZÉS” mozzanatai és fogalma.	Beszélgetés.	Fogalomalkotás és ellenőrzés.
A „KÉRŐDZŐ ÁLLAT” fogalma.	Beszélgetés.	Fogalomalkotás és ellenőrzés.
A szarvasmarha konkrétabb meghatározása: KÉRŐDZŐ PÁROSÚJJÚ PATÁS ÁLLAT.	Beszélgetés.	A konkrét faj meghatározása egy tágabb és egy szűkebb terjedelmű nemfogalom által. (Közben a szarvasmarha és a sertés táplálkozásának összehasonlítása által a szűkebb körű nemfogalom differenciálása.)

#### Részösszefoglalás és táblavázlat-készítés.

4. A szarv vizsgálata.		
Az ősi környezet és a kérődzés kialakulása közti összefüggés.	Beszélgetés. Leíró szemléltetés.	A képzelet mozgósítása.
A védekezés szükségessége az ősi környezetben. A szarv szerepe.	Élményesítések.	A képzelet munkája nyomán képzetalkotások.
A szarv küllemi sajátosságai.	A koponya és a szarv demonstrációja.	Közvetlen megfigyelések útján konkrét képzetalkotások.
A szarv felépítése. A csontcsap. A tülök.	A tülkös szarv demonstrációja.	Irányított közvetlen megfigyelések útján a csontcsap és a tülök képzetének kialakítása.
A csontcsap és tülök sajátosságai.	Magyarázat.	A lényeges sajátosságok elemzése és elvonatkoztatása.
A TULKÓS SZARV.	Közlés. Beszélgetés.	Fogalomjegyek szintézise. Általánosítás. A fogalom meghatározása. Ellenőrzés.
TULKÓSSZARVÚ KÉRŐDZŐ ÁLLAT.	Közlés. Beszélgetés.	További absztrahálás és általánosítás útján újabb fogalomalkotás. Ellenőrzés.
A szarvasmarha konkrét meghatározása:		
TULKÓSSZARVÚ KÉRŐDZŐ PÁROSÚJJÚ PATÁS ÁLLAT.	Közlés. Beszélgetés.	A konkrét faj meghatározása a differenciált lényeges fogalomjegyekkel. Ellenőrzés.
A „szarvasmarha” kifejezés értelmezése.	Magyarázat.	A faji név elemzése.

## Részösszefoglalás és táblavázlat-készítés.

### 5. Az állat tájékozódása.

Az ősi környezethez való alkalmazkodás.  
A szaglás szerepe.  
Arcorr, szemek, fülkagylók jellemzése.

*Falikép-szemléltetés.  
Leíró szemléltetés.*

Képzetalkotások közvetett megfigyelések és a képzelet munkája alapján.

### 6. A fark és szerepe.

*Falikép-szemléltetés és élményesítés.  
Magyarázat.*

Képzetalkotás.

### 7. A tőgy vizsgálata.

A házisertés emlője.

*Beszélgetés.*

Emlékezet mozgósítása.  
Emlő, emlős. képzetek felújítása.

A tőgy összehasonlítása a sertés emlőivel.  
4 emlőbimbó.

*Falikép és modell demonstráció.  
Beszélgetés.*

Irányított megfigyelés.  
Tőgy képzetének differenciálása.

A „tőgy” = összetett emlő.

*Magyarázat.*

Fogalomalkotás 1 lényeges jegy által.

A szarvasmarha: emlős állat.

*Beszélgetés.*

Ítéletalkotás.

## Részösszefoglalás és táblavázlat-készítés.

### Óra végi összefoglalás.

## IV.

A sertés és a szarvasmarha összehasonlítása:

hasonlóságok,  
különbségek.

- Mi jellemzi a szarvasmarhát?
- Miről ismerhető fel?
- Mi a szarvasmarha?
- Melyek a jellemző sajátosságai?
- Mit jelent:
  - A tülkös szarv?
  - Növényevő fogazat?
  - Kérdődzés?
  - Párosujjú patás?

*Beszélgetés.*

Az ismeretek elmélyítése és ellenőrzése.

**HAZI FELADAT:** a könyvből megtanulandó rész,  
megfigyelési feladatok: az istálló gondozása,  
etetés, fejés.

(Megjegyzés: Számonkérés esetén az oktatói és nevelői célok időben nem valósíthatók meg és nem alkalmazhatók a korszerű módszerek. A sertésfajtákat és a sertésenyésztés elveit a szarvasmarha fajták és tenyésztés számonkérésével egyidőben kérhetjük számon, ha erre a tanulók figyelmét előre felhívjuk.)

Következőekben az óravázlat alapján elemzem a képzet- és fogalomalkotásokat:

A tapasztalatok azt igazolják, hogy a nagytestű állatok vagy növények tanítása során a képzetalkotások terén általában kétféle didaktikai és módszertani hiba szokott előfordulni. Így gyakran előfordul, hogy a tanár megelégedzik az objektum egészében való bemutatásával. Ilyen esetekben az állatot vagy növényt az egyes testrészek, szervek halmazaként vizsgálják. Máskor pedig az egyes lényeges sajátos-

ságok megfigyeltetéséről, elemzéséről feledkeznek meg. Előbbi esetben nem alakul ki világos általános habitusképzet, az utóbbi esetben pedig nem lesz konkrét képzet.

Az élőlények megismertetését ezért mindig a teljes állat vagy növény bemutatásával és érzékeltetésével kezdjük, majd a jellegzetes testi sajátosságok analizálása után újból egészében történjék a vizsgálódás. A szarvasmarha tanítását is — amint azt az óravázlat tükrözi — először a habitus vizsgálatával, megfigyeltetésével kezdjük. Természetesen nem elég a szarvasmarha habitusképét faliképen vagy modellen csak bemutatni. A megfigyelést itt is irányítani kell. Például: — Figyeljétek meg, milyen testtájai vannak? — Mi borítja a testét? — Milyen a szőrzete? — Milyen a test alakja? — A tanulók így nem csak látják, hanem észlelik is a sajátosságokat.

A *habitusképzet kialakítása* tehát a falikép és a modell megfigyeltetése alapján történik. Az állat küllemére vonatkozó általános képzetet kívánatos még a már megismert állattal vagy állatokkal összehasonlítás útján differenciálni. Így a szarvasmarha habitusképzeete sokkal világosabb és határozottabb lesz, ha a házisertés faliképét a szarvasmarha faliképe mellé tetetjük, és így összehasonlítva észleltetjük a morfológiai sajátosságokat.

A szarvasmarha alaktanáról továbbá csak akkor kapnak a tanulók a valóságot: reálisan tükröző képzetet, ha érzékeltetjük a méretbeli viszonyokat is. E célból a közlésen kívül fel kell használni a tanulók élményeit és régebbi képzeteit, sőt helyes; ha erre vonatkozóan előzetes megfigyelési feladatokat ad a tanár.

A habitusra vonatkozóan kialakított képzet általános képzet. A képzetalkotás közvetett úton történik (falikép-, modellmegfigyelés és a képezet munkája). A szemléltetési terv elemzése során már rámutattam a habitusképzet alkotása érdekében a közvetlen szemlélet fontosságára is. Az állatok tanítása után valamelyik termelőszövetkezetbe vagy állami gazdaságba vezetett tanulmányút során a tanulók céltudatosan figyelik meg az állatot. Ily módon a valóság reálisan tükröződik tudatukban. Az ismétlő-rendszerező órán ezeket a konkrét képzeteket az összehasonlítások útján még határozottabbá tehetjük.

A „pata” és a „csülök” képzetét a házisertés tanítása során már kialakítottuk. A szarvasmarha tanítása alkalmával ezeket a képzeteket világosabbá tesszük. A szarvasmarha lába ugyanis sokkal nagyobb, így az észlelés határozottabb lesz.

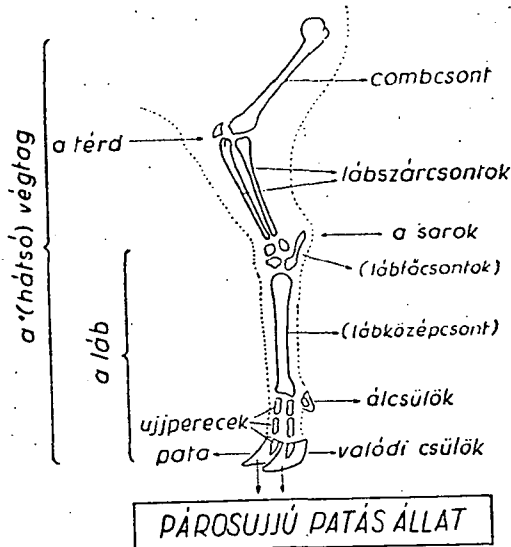
Mivel a „pata” és a „csülök” tanítása alkalmával sok felületesség tapasztalható és gyakori a két fogalom összezavarása, szükségesnek tartom e két fogalom tisztázását, noha e két fogalom alkotása a házisertés tanítása során történik. A „pata” fogalmán az ujjhegyen járó állatok ujjának utolsó ízét borító elszarusodott bőrt értjük. A „csülök” pedig a sertés, szarvasmarha, juh, kecske utolsó lábujj íze a csontperccel, hússal és a patával együtt. A csülöknek tehát egyrésze, az elszarusodott bőre: a pata. A hétköznapi életben ezen állatok egész ujját is csülöknek szokták nevezni.

A sertés és a szarvasmarha lábcsontvázának és faliképének megfigyeltetése alapján differenciáljuk a szarvasmarha lábának, csülkének és patájának képzeteit. Az ujjak megszámlálása alapján és a sertés ujjszámaival való összehasonlítás útján állapítatjuk meg a tényt: a szarvasmarha párosujjú patás állat. (A kifejezés ismert.) Az összehasonlítás eredményeképpen a tanulók felismerik, és tényként állapítják meg a szarvasmarha és a sertés lábujjainak száma közötti különbséget, vagyis azt, hogy a sertésnek 4, a szarvasmarhának pedig 2 ujj van. Ezt követően a tanulók a szarvasmarha lábcsontvázának irányított megfigyelése alapján észlelik a másik két ujj elcsökevényesedett voltát. Megállapítják, hogy azt is pata borítja, tehát az is csülök. A kétféle pata vizsgálata alapján azt is megállapítják, hogy az ujjcsonkokon levő

paták lágyabbak, kisebbek és a színük is más. Így közvetlen észlelések alapján nyernek képzeteket.

A képzetalkotásokat követi a „valódi és álcsülök” fogalmak kialakítása. Az észlelések és a ténymegállapítások alapján a kétféle csülök sajátosságait az analízis során absztraháltatjuk. Az elvonatkoztatott és általánosított lényeges fogalomjegyek alapján történik az ítéletalkotás; illetőleg a fogalom meghatározása: A teljes ujjak-csülke, amelyen az állat jár az: a „valódi csülök”. Az elcsökevényesedett ujjak lágyabb patával borított csülke, amely nem érinti a talajt: „álcsülök”.

A láb és a végtag képzetének differenciálása szintén fontos feladat, mert e téren a tanulóknak általában helytelen és téves képzeteik vannak. E célból először feladatot adunk: — „Mutasd meg a szarvasmarha térdét a hátsó végtagon!” — A tanulók majdnem 100%-osan a sarkát mutatják — a régi téves képzeteik alapján. Ekkor a tanár a hátsó végtag csontvázán bemutatja, hogy meddig tart a láb (ezt határolja a sarok), a lábszár (ennek a végén van a térd), és megmutatja a faliképen, hogy hogyan fekszik a testben a combcsont. (A végtag, láb, lábszár, comb, sarok és a térd, valamint a valódi és álcsülök képzetek kialakítását az 1. ábra tükrözi.)



1. ábra.

A láb, valódi és álcsülök, pata, párosujjú patás, sarok, térd képzetek; valamint a párosujjú patás állat fogalom alkotásának menete

A szarvasmarha lábának képzetét még világosabbá tehetjük azzal is, hogy azt a tanulók lábához hasonlíttatjuk. Ekkor értetjük meg az ujjhegyen való járás okozta lábmódosulást. A járással kapcsolatos lábsajátosság megértése érdekében elemezzük az ősi környezetet és az őstulok életmódját. Megértetjük azt, hogy a táplálékszerzés érdekében ingoványos talajra kényszerült, ahol bőven talált élelmet. A csülkök tehát az ősi környezethez alkalmazkodva alakultak ki.

E képzetek birtokában végeztethetjük el a tanulókkal a szarvasmarha fogalmi meghatározását. A felismertett és megállapított lényeges sajátosságai a szarvasmarhának a páros ujj és a pata. E sajátságokat absztraháljuk tehát lényeges fogalom-

jegyekké, és e fogalomjegyek szintézise alapján általánosítjuk a „párosujjú patás állat” fogalmat, vagyis meghatároztatjuk a tanulókkal azt a nemfogalmat, amelybe a szarvasmarha fogalma tartozik. A *szarvasmarha: PÁROSUJJÚ PATÁS ÁLLAT*. Mivel a „párosujjú patás állat” fogalom igen általános és absztrakt, szükséges a szarvasmarha fogalmának konkretizálása érdekében szűkíteni a nemfogalom körét. A széles körű általános fogalmon belül a *fogalmi konkretizálást a két párosujjú patás állat: a szarvasmarha és a sertés táplálkozásmódjának összehasonlítása útján végeztetjük el*. Az összehasonlítás alapján differenciáljuk a „párosujjú patás állat” fogalomkörön belül a szarvasmarha szűkebb körű konkrétabb fogalmát.

E feladat érdekében előzetesen több képzetet kell kialakítani.

A láb és a mozgás tanítása során megláttattuk a tanulókkal, hogy a lábalakulás a létfenntartással, azaz a táplálékszerzéssel kapcsolatosan történt az ősi környezetben. Nyilvánvaló tehát a logikai kapcsolat az óra felépítésében, amikor a végtagok vizsgálata és megismerése után az állat táplálkozásának vizsgálatára térünk rá. Az ősi környezetben magasan nőző fű volt az állat tápláléka. Ennek felvételéhez alkalmazkodott a száj. Megállapítatjuk, hogy a füvekkel való táplálkozásmódot, illetőleg e táplálék felvételének módját „legelés”-nek nevezzük. A legelés módjának megismertetését élményesítéssel kezdjük. A tanulók elmondják megfigyeléseiket a legelés módjára vonatkozóan. Az emlékképeket a tanár közlése és magyarázata teszi határozottá és teljessé. A képzelet munkáját képszemléltetéssel egészítjük ki. Ily módon nyernek képzetet a tanulók a szarvasmarha szájáról, nyelvéről. A koponya demonstrációja közben irányított megfigyelések útján alakítjuk ki *fogazatra vonatkozó képzeteket*, és végeztetjük el a tanulókkal a ténymegállapításokat. Feladatadások, irányított megfigyelések eredményeként állapítják meg a tanulók, hogy elől a szájban csak alul, az alsó állkapocsban vannak fogak. Felül hiányzanak a metsző és szemfogak. E ténymegállapíttatás eredménye a „*hiányos fogazat*” fogalma. Élményesítés és leíró szemléltetés útján az emlékezet és a képzelet munkája nyomán alakul ki a száj felső fogatlan részének képzete: elszarusodott kemény érdes bőr fedi az ínyt. Az alsó állkapocs mellső fogainak megfigyeltetése eredményeképpen kialakult képzet: vésőszerű előre álló nagy fogak.

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy helyesebb, ha csak ennyit állapítanak meg az órán, mint annak közlése, hogy ezek a fogak metszőfogak. A 8 előreálló fog közül

a 2 szélső ugyanis szemfog. A szarvasmarha fogképlete: 
$$\begin{array}{cccc} 0 & 0 & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 3 \end{array}$$

Ez azt jelenti, hogy a szarvasmarha alsó állkapcsában levő metszőfogak közül a 2 szélső tulajdonképpen metszőfoggá módosult szemfog.

A kialakított képzetek és ténymegállapítások után állapítatjuk meg, hogy a szarvasmarhának hiányos fogazata van.

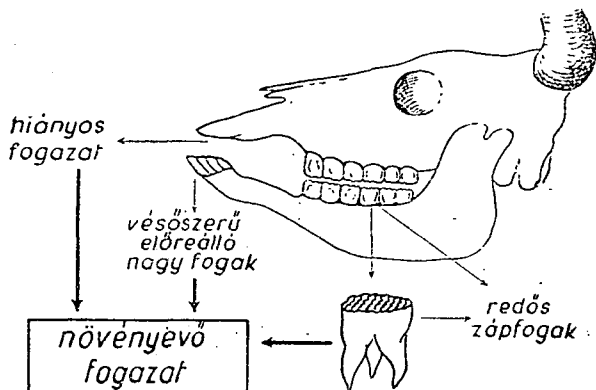
A tényismeretek alapján érteti meg a tanár az ajkak, a nyelv, az előreálló fogak és a felső ínyen elszarusodott redős bőr szerepét a legelés során.

Ezután következik a zápfogak vizsgálata. A zápfogakat közvetlenül, legalább csoportonként, kell megfigyeltetni. A tanulók a zápfogak felszínét ujjakkal is érzékeljék. Az érzékelések alapján állapítják meg, hogy a szarvasmarha zápfogainak felszíne redős. Közlés: ezért „*redős zápfog*” a neve. A redős zápfog képzetét tehát közvetlen megfigyelés útján alakítjuk ki.

A fogazat megismertetése után térünk át a *rágás* megtárgyalására. A folyamat ismertetését helyes élményesítéssel kezdeni. — Ki figyelte meg, hogyan rág a szarvasmarha? Majd összehasonlíttatjuk az ember, a sertés alsó állkapcsának mozgását rágás közben a szarvasmarháéval. Az összehasonlítás eredményeképpen állapítják meg a



tanulók a különbséget. (Az ember és a sertés alsó állkapcsa függőleges, a szarvasmarháé vízszintes irányban mozog.) A koponyán a tanár be is mutatja az alsó állkapocs vízszintes irányú köröző mozgását. Ily módon alakul ki világos és tiszta képzet a rágásról. Következőekben elemzik a rágásmód szerepét. (Mint a malomkerék őrli, zúzza a táplálékot. Innen az őrlőfog elnevezés.) Az elemzés célja azt megértetni, hogy a redős zápfog és a vízszintes irányú köröző rágás a növényi táplálék



2. ábra.

A koponya tipikus képe és a fogalomjegyek absztrahálásának és szintézisének az iránya

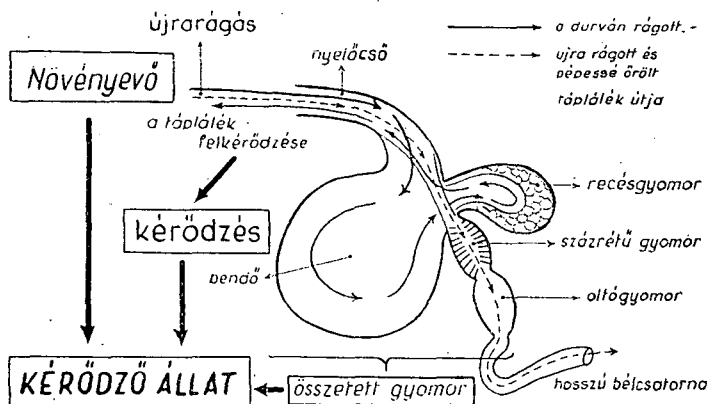
szétzúzására alkalmas. E tényből általánosítható a **NÖVÉNYEVŐ FOGAZAT fogalma**. A növényevő fogazat fogalmát a szarvasmarha és a sertés fogazatának összehasonlításával differenciáljuk tovább. — Mi különbség van a mindenevő és a növényevő fogazat között?

A képzet- és fogalomalkotások további menete a *táplálék útjának vizsgálatán* keresztül történik. A témakör tantervi alapkoncepciójának szellemében megint az ősi környezethez való alkalmazkodás tényét kell felfedni a tanulók előtt. A nyílt terepen az őstulok veszélynek volt kitéve. A táplálékot tehát nem volt ideje alaposan megrágni, hanem sok táplálékot csak hevenyészetten megrágva volt kénytelen felvenni. Ehhez a táplálkozásmóddhoz alkalmazkodott a szervezet. A táplálék mennyiségére vonatkozóan röviden jellemeznünk kell a fű tápértékét. (100 kg. fűben kb. 85 kg. a víz.) Ebből levonhatjuk a következtetéseket: — Kell-e itatni legelés után? — Mi a felfúvódás oka? — Mennyi táplálékra van szüksége a szarvasmarhának? — Ily módon értik meg a tanulók annak jelentőségét, hogy a felületesen megrágott táplálék befogadására nagy tartályra van szükség. — Ekkor nyitja szét a tanár a szarvasmarha modelljét és teteti fel a belső szervezetet ábrázoló faliképet. Bemutatja a nyelőső folytatásában levő *bendőt*. A bendő helyzetének a modellen vagy faliképen való észleltetése után közölni kell a bendőre vonatkozó méretadatokat, mert csak így módon kapnak a tanulók a bendőre vonatkozóan valóságos képzetet. (A bendő befogadóképessége átlag 150 l, de elérheti a 200 l-t is.) A képzetalkotást nagyon elősegíti a felfújt összetett gyomor bemutatása. A preparátumon, vagy a modellen, vagy a faliképen mutatva magyarázza meg a tanár a táplálék további feldolgozásának útját és módját. A szemléltetés döntően elősegíti a tanulók képzeletének munkáját. Így értik meg, és nyernek képzeteket az összetett gyomorról és a táplálkozás folyamatáról.

A bendőből a táplálék a recésgyomorba kerül. A *recésgyomor* belső falát házi-  
lag készített nedves preparátumon mutassuk be. A közvetlen észlelés és a magyará-  
zat alapján alakul ki a recésgyomor képzete, és ennek alapján értik meg a tanulók  
hogyan képződnek a rácsszerű ráncok között (innen az elnevezés) a golyószerű táp-  
lálékrészecskék. (Kerüljük lehetőleg az olyan kifejezéseket, mint a táplálék a ben-  
dőbe, innen a recésgyomorba „megy”. Az ilyen kifejezések elvileg helytelenek. Saj-  
nos a tankönyv is alkalmazza.)

Továbbiakban utaljunk megint az ősi környezetben élt őstulok életmódjára.  
Amikor jóllakott, védett helyre húzódott, és ott lepihenve a recésgyomor fala izom-  
zatának összehúzódása folytán a kis golyókká formált táplálék részletekben vissza-  
került a szájba. A nyállal összekeverve alaposan újra rágta. A pépessé vált táplálé-  
kot újra lenyeli az állat, amely most már két ránc közötti barázda segítségével nem  
a bendőbe, hanem a százzrétű gyomorba kerül. A *százzrétű gyomor* képzetének kiala-  
kításához akár rajzot, akár a modellt alkalmazzuk. Így válik világossá a tanulók  
előtt az elnevezés is. A százzrétű gyomorból a táplálék a mirigyes falú emésztő gyo-  
morba kerül. Az emésztő gyomorral kapcsolatosan közölnie kell a tanárnak, hogy  
a mirigyes gyomor által termelt váladék a tejet megalvasztja. Sajt készítésnél ezzel  
oltják a tejet. Innen az elnevezés: *oltógyomor*.

A határozott általános képzetek alkotása érdekében az *összetett gyomor* és a  
*kérődzés* absztrahált tipikus képét a táblára le is kell rajzolni. A táplálék kettős  
útját kétféle színnel (zöld és sárga) helyes jelölni, hogy a kettős folyamat élesebben  
differenciálódjon. Az összetett gyomor és a kérődzés folyamatának tipikus képét a  
3. ábra mutatja be, és egyben tükrözi a képzet- és fogalomalkotások menetét.



3. ábra.

Az összetett gyomor tipikus képe és a kérődzés folyamatának rajz után történő jelzése.  
Az absztrahálások iránya és a fogalom szintézise

A képzetek kialakítása után következik a lényeges fogalmi jegyek elvonatkoz-  
tatása a lényeges sajátosságokból, majd a szintézis és általánosítás útján a *fogalom-  
alkotás*.

- Milyen részekből áll a szarvasmarha gyomra?
- Az olyan gyomrot, amely bendőből, recés-, százzrétű és oltógyomorból van  
összetéve: **ÖSSZETETT GYOMOR-nak** nevezzük.

Az ellenőrzés és bevésés után a táplálkozás folyamatát kérjük számon. (A folyamat elmondásáért jegyet is adhatunk!) Ekkor mutatunk rá arra, hogy a táplálék visszakerülése a szájba tűnik oly módon fel, mintha a táplálék visszakerődzne. Innen kapta a folyamat a nevét! *A fogalomalkotás lényegében a folyamat megnevezése által fejeződik be. KÉRŐDZÉS az a folyamat, amelynek során a durván meg-rágott táplálék előbb a bendőbe, innen a recésgyomorba kerül, majd pihenés idején visszakerül a szájba és az újra rágott táplálék a szájrétű, majd az oltógyomorba jut.*

Ezek után kérdések segítségével kiemeljük a növényevő, az összetett gyomor és a kérődzés fogalmakat. A 3 fogalmat fogalomjeggyé absztraháljuk, és ezek szintézise útján általánosítjuk a „kérődző állat” fogalmat. — Az olyan növényevő állatokat, amelyeknek összetett gyomruk van és kérődzés útján táplálkoznak: „KÉRŐDZŐ ÁLLAT”-oknak nevezzük.

A „kérődző állat” fogalom alkotását elemezve megállapíthatjuk, hogy a fogalomhoz az absztrahálás fokozása és az általánosítás szélesítése útján jutottunk. A tanításnak azonban csak az egyik feladata általános fogalmak alkotása. A másik és közvetlen cél az oktatás során az óra anyagát képező élőlény fogalmi meghatározása.

A szarvasmarha fogalmi meghatározása előzőleg a kiemelt és absztrahált leg-lényegesebb sajátosságok: a páros ujj és a patás állat szintézise alapján történt. A „párosujjú patás állat” mint nemfogalom igen általános fogalom. Ezért vált szükségessé e fogalom belül a szarvasmarha szűkebb körű konkrétabb fogalommal történő elha-tárolása. A nemfogalom belül történő differenciálás érdekében vizsgáltuk a szarvas-marha táplálkozását. Így jutottunk el a „kérődző állat” általános fogalomhoz. A szarvasmarha fogalmának konkretizálása céljából a „párosujjú patás állat” nemfo-galomnál szűkebb körű nemfogalom alkotására van szükség. E cél érdekében kell összehasonlítani a szarvasmarha táplálkozását a házisertés táplálkozásával. Lábaik alapján mindkét állat párosujjú patás állat. Táplálkozásuk azonban eltérő. A sertés mindenevő, a szarvasmarha pedig növényevő állat. A szarvasmarhának összetett gyomra van, a sertés gyomra egyszerű. A szarvasmarha kérődzik, a sertés nem kérődzik. Az összehasonlításokat és a különbségek megállapítását beszélgetés útján a tanulókkal végeztetjük. A differenciálás utolsó mozzanata:

- Táplálkozásuk alapján tehát milyen két csoportja van a párosujjú patás állatoknak?
- Kérődző és nem kérődző párosujjú patás állatok.
- Hova tartozik a szarvasmarha?
- A kérődzők közé.
- Hova tartozik a házisertés?
- A nemkérődzők közé.
- Mi tehát a szarvasmarha?
- A szarvasmarha KÉRŐDZŐ PÁROSUJJÚ PATÁS ÁLLAT.
- Milyen állat a házisertés?
- A házisertés NEMKÉRŐDZŐ PÁROSUJJÚ PATÁS ÁLLAT.

A differenciáló fogalomalkotást elemezve a következőket állapíthatjuk meg: 1. A „párosujjú patás állat” nemfogalom belül a szűkebb körű fogalmi elhatárolás differenciálással történik. 2. A differenciálás eredményeként válik a kialakított álta-lános fogalom: a „kérődző állat” fogalma szűkebb körű nemfogalommal. 3. A „ké-rődző” és „nemkérődző” fogalmak differenciálása egyidőben történik. Ennek ered-ményeképpen valósul meg a házisertés konkrétabb fogalmi meghatározása a szarvas-marha tanítása során. Ennek pedig az az oka, hogy valamely konkrét fogalom nemének szűkítéséhez két vagy több objektum összehasonlítására van szükség. A „ké-rődző” és „nemkérődző” fogalmak differenciálása csak a két állat összehasonlítása

útján lehetséges. Továbbá a „nemkérődő” fogalom kialakításának előfeltétele a „kérődő” fogalom kialakítása. Ezért nem lehetséges a házisertés fogalmi konkretizálása a házisertés című tanítási órán, és ezért válik oktatási céllá a szarvasmarha tanítása során a „nemkérődő” nemfogalom kialakítása és ezen belül a házisertés fogalmi konkretizálása.

A tanterv az alaktani sajátosságok elemzését az ősi környezettel való összefüggésben határozza meg. Ez a szemléletmód megkívánja és természetessé teszi, hogy a táplálkozás megismerése után tovább elemezzük a szarvasmarha ősenek az ősi környezetben való életét. A legelés életszükséglete volt az őstuloknak. A legelés közben azonban ki volt téve a ragadozók támadásának. Ezért alkalmazkodott a táplálkozás módja, és alakult ki a kérődő életmód. A létért való küzdelem szükségessé tette az önvédelmet. A védekezés szükségessége volt az az ok, amelynek következtében kialakultak a védőfegyverek. A védőfegyverek a szarvak voltak. A *szarv* tehát az alkalmazkodás eredménye. E tényeknek eleven és színes elbeszélése útján a tanulók reprodukzív képzeletét hozzuk működésbe. A képzetalkotás konkretizálása érdekében élményesítsünk is. — Ki látott felbőszült bikát támadni? — Ki látott filmen bika- viadalt? — Hogy támad a szarvasmarha? stb. A tanulók élményei színezik az órát, másrészt tényeket hoznak a szarv szerepére vonatkozóan.

Csak ezután demonstrálja a tanár a szarvasmarha koponyáját. Először az állat homlokát figyelteti meg. (Széles, lapos homlok — a szarvak támasza.) Majd megfigyelteti a szarv alakját (hengeres, hegyes), megsimogatattja (sima). A közvetlen megfigyelések alapján alakul ki a tanulóknak a *szarv habitusképzete*. A külső morfológiai sajátosságok megállapítása után mutatja be a különálló tülkös szarvat. Irányított megfigyeltetés útján állapíttatja meg, hogy a szarv két részből áll és belül üreges. Kis tülködarabot éget. Szaga alapján megállapíttatja, hogy a külső rész szaruanyag. (E tény megállapításánál a sertés szőrének égetésekor szerzett tapasztalatra és ismeretre kell támaszkodni.) A képzetalkotások során az absztrahálást rajz segítségével könnyítjük meg. A magyarázó rajz a *tülkös szarv* felépítését tükrözi. Így értetjük meg, hogy a homlokcsonton vannak a csontnyúlványok. A csontnyúlvány neve: *csontcsap*. A tipikus kép alapján magyarázza meg a tanár, hogy a csontcsapot borító bőr szarusodik el. Ez az elszarusodott bőr éppen úgy nő, mint a haj vagy a köröm (tővétől a vége felé). Közlés: a csontcsapot borító elszarusodott bőr neve: a *tülek*. A rajz megfelelő részéről nyilatkat hűz a tanár és odaírja az elnevezéseket. (Lásd 4. ábra.) Ily módon az absztrahálás iránya határozott lesz, és a tanulók világosan látják, hogy mit honnan vonatkoztattak el. A rajz, illetőleg a tipikus kép és a tülkös szarv közvetlen észlelése alapján keletkezik a tanulók tudatában a tülkös szarv általános képzete. (A tülkökre vonatkozó képzeteket kiegészíthetjük még azzal is, hogy az az állat halála után lehúzható a csontcsapról. Utalhatunk a tülek használatára. Élményesíthetünk: — Ki látott, ki hallott tülkökkürtöt és tülkölést stb.)

Miután kialakítottuk a *tülkös szarv konkrét és általános képzetét*, térünk át a *fogalomalkotásra*. A tipikus kép kialakítása és az általános képzetalkotás már előkészíti a fogalomalkotást. Következőekben kiemeljük és elemezzük a tülkös szarv sajátosságait: üreges, csontcsapból és tülkökből áll. A csontcsap képzetet absztraháljuk tovább „szarv” fogalommá. A három lényeges fogalomjegy szintézise útján általánosítunk: az olyan üreges szarvat, amely csontcsapból és tülkökből áll „TÜLKÖS SZARV”-nak nevezzük.

A „tülkös szarv” fogalmának kialakítása után további absztrahálás és általánosítás útján újabb általánosabb fogalmat alakítunk.

- Milyen szarva van a szarvasmarhának? (Tülkös szarv.)
  - Hogy nevezzük az olyan állatokat, amelyeknek tülkös szarvuk van?
  - Az olyan állatokat, amelyeknek tülkös szarvuk van:
- „TÜLKÖSSZARVÚ ÁLLATOK”-nak nevezzük.

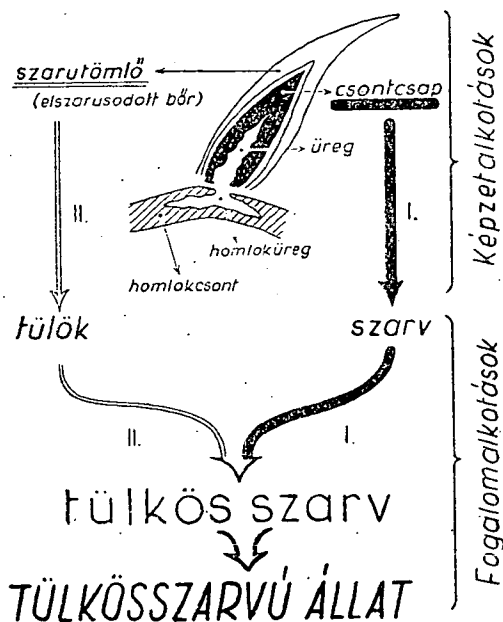
Ténymegállapítás. A tülkös szarv fogalomjeggyé absztrahálása.

A tülkös szarvat mint fogalomjegyet aszociáltatjuk általánosítás útján a fogalommal.

Ítéletalkotás. A fogalom meghatározása.

A tülkös szarv a szarvasmarhának szintén lényeges sajátossága. A tülkös szarv fogalma tehát a szarvasmarha fogalmának szintén egyik lényeges fogalomjegye. A szarvasmarha fogalmi meghatározását ily módon differenciálás nélkül is konkretizálhatjuk. A tülkös szarvat mint újabb lényeges fogalomjegyet hozzákapcsoljuk az előzőkhöz és ennek alapján határozhatjuk meg a szarvasmarha fogalmát.

A „szarvasmarha”: „TÜLKÖSSZARVÚ KÉRŐDZŐ PÁROSÚJJÚ PATÁS ÁLLAT”.



4. ábra.

A tülkös szarv tipikus képe. Az absztrahálások és az általánosítások irányai és útjai

A fogalomalkotások menetét és irányát a 4. ábra szemlélteti. A 4. ábra egyben a képzet- és fogalomalkotások rögzítésének módszerét is demonstrálja a táblavázlat számára.

Itt kell utalni arra, hogy a „marha” kifejezés régen értéket, kincset jelentett. Még ma is igen nagy értéket jelent. Szarva alapján nevezték el ezt a nagy kincset jelentő állatot: „szarvas” „marhá”-nak. (Nominális fogalmi meghatározás.)

Következőekben a *tájékozódás* jelentőségét beszéljük meg, szintén az ősi környezettel való összefüggésben. Itt különösen a szaglással kell foglalkozni, amely a legjelentősebb tájékozódása volt, és ma is az. A szaglás szerepét a tanár az okozati összefüggések felismertetése útján értheti meg. E célból utalni kell a táplálkozásra és a létért való küzdelemre. A szaglása révén érzi meg, és kerüli el a mérges növényeket és az ellenséget. Utalhatunk a tanulók élményeire is. (Szaglása révén tud hazatalálni a legelés után.) A képzelet munkáját kiegészítjük az arckoponya szemléltetésével. (Széles nagyüregű arccorr.) Élményesítés: nedves.

A *farok* megfigyeltetése a faliképen történik. Ténymegállapítás: hosszú, bojtos. A képzet kiegészítése a képzelet munkája: a nyugalmat zavaró szűrő-szívó szájszervű élősdiek (bögölyök, legyek) elleni védekezés. Elmélyítés élményesítés útján.

Végül a „tőgy” képzetének kialakítása szintén a falikép és a modell megfigyeltetése alapján történik. Megfigyeltetjük a tőgy fekvését, nagyságát. Megszámoltatjuk az emlőbimbókat. Közöljük, hogy egy emlőnek csak egy emlőbimbója van, és utalunk a házisertés emlőire. A lényeges fogalomjegyek szintézisét és a fogalom meghatározását a tanár végzi. A *szarvasmarha tőgye 4 emlőből összetett emlő*. Az összetett emlőből absztraháljuk a szarvasmarha lényeges sajátosságát: *emlős állat*.

A szarvasmarha tanítása során alkotott *képzeteket* elemézve a következő elveket általánosítom:

1. A kialakított képzetek részben *konkrét*, részben *általános képzetek*.
2. A *képzetalkotás* egyrészt *direkt úton*, a valóság (láb, gyomor, szarv, fogazat) közvetlen megfigyelése és észlelése útján történik. Másrészt *közvetett úton*. A közvetett úton történő képzetalkotások a reprodukzív képzelet mozgósítása és munkája által jönnek létre. Ugyancsak közvetett úton alkotunk képzeteket a faliképek, modellek, preparátumok megfigyeltetése és észleltetése alapján.

3. A képzetek tisztasága, határozottsága megkívánja a *képzetek differenciálását*. (Pl.: a szarvasmarha és a házisertés lábának, fogazatának stb. összehasonlítását.) Az összehasonlítások útján a képzetek konkrétabbakká válnak.

4. Általános elvként szögezhetjük le, hogy valamely állat vagy növény tanításánál mindig előbb a *habitusképzet*et alakítsuk ki. Ez azt jelenti, hogy legelőször egészében demonstráljuk és figyeltetjük meg az élőlényt. Csak a habitusképzet kialakítása után térünk rá az egyes testrészek, szervek, életműködések analizálására. Az óra végi összefoglalás egyik szempontja pedig az legyen, hogy a részszajátosságokból kialakított képzetek alapján jellemeztessük a vizsgált élőlényt. Ily módon alakul ki az *élőlényről* a megfelelő *összkép*.

5. Amikor *nagytestű állatok* vagy *növények* megismertetése az oktatási feladat, a tanórán az élőlény demonstrálása falikép, modell vagy film útján történik. A korszerű képzet- és fogalomalkotások érdekében azonban az *állat vagy növény lényeges sajátosságait* — amelyekből a lényeges fogalmi jegyek vagy nemfogalmak absztrahálása történik — *valóságosan is szemléltetni kell*. Ily módon direkt úton alakítjuk ki azokat a képzeteket, amelyek alapját képezik a lényeges fogalomjegyek elvonatkoztatásának, illetőleg a fogalomalkotásoknak.

6. A *képzetalkotásokat* akár direkt, akár indirekt úton végezzük, mindig *irányítani kell*. A *képzetalkotás a tanár céltudatos tevékenysége*. A céltudatos képzetalkotás *alapkövetelménye a szemléltetési terv kidolgozása és a szemléletesség biztosítása*. A képzetalkotások azonban nemcsak a tanár oktatómunkájának következményei, hanem a *tanulók aktív munkájának az eredményei*. A *biológiai képzetek tehát a tanulók irányított megfigyeléseinek és a reprodukzív képzeletük irányított működésének eredményeképpen alakulnak ki*.

7. Az általános képzetek kialakítása során jelentős szerepet játszik a sajátosságok tipikus képének táblai rajza. A tipikus kép felrajzolásával és az elvonatkoztatás irányával, a megnevezés felírásával általánosítjuk a képzetet. A tipikus kép és a szókép nyílal történi összekapcsolása elmélyíti az asszociációt, és elősegíti az emlékezetbe vést, vagyis a képzetek szilárdságát, tartósságát.

A szarvasmarha tanítása során történt fogalomalkotásokat elemezve a következő alapelveket állapítom meg:

1. A biológiai fogalomalkotások kétféle módon történnek. A fogalomalkotások egyik módja az *absztrahálások és általánosítások útján* végrehajtott ítéletalkotás. A fogalomalkotások másik módja pedig a *differenciálások eredményeképpen* létrejött ítéletalkotás.

2. Az általánosítások útján történi fogalomalkotások alapja mindig a *képzet*. A képzetek az érzéki megismerés eredményei. A képzet *analizálása* során tárjuk fel és láttatjuk meg a *mélyebb összefüggéseket*. A logikai összefüggések felismerése alapján *absztraháljuk a lényegét*. Az analízis során *kiemelt lényeges jegy vagy jegyek képezik az általánosítás alapját*. Ha csak egy lényeges fogalomjegy alapján általánosítunk, akkor közvetlenül állapítjuk meg a feltárt összefüggést a fogalomjegy és a fogalom között, és közvetlenül asszociáljuk a fogalomjegyet a fogalommal. (Például: tülkös szarv — tülkösszarvú állat.) Amikor több fogalomjegy által végzünk általánosítást, a fogalomjegyek szintézise útján tárjuk fel az összefüggéseket a fogalom és jegyei között (pl.: az összetett gyomor vagy a kérődzés fogalmaknál). A *lényeges fogalomjegyek jelzik a fogalom tartalmát*. A 4. ábra jól tükrözi, hogyan történi a képzetekből a fogalomjegyek absztrahálása, és hogyan fokozható az általánosítás a kialakított fogalmakból. A *magasabb rendű általános fogalmakat a konkrétabb fogalmakból absztraháljuk*, ezért ezek absztrakt fogalmak. Az absztrakt fogalmak lényeges jegye mindig az a konkrét fogalom, amelyből az absztrahálás történi. Minél absztraktabb az általános fogalom fogalomjegye, annál absztraktabb az általános fogalom, vagyis annál általánosabb a fogalom.

3. A „szarvasmarha”, „tülkösszarvú”, „kérődző” és „párosujjú patás” fogalmak *fölé- és alárendelt viszonyban* vannak egymással. Ezek a fogalmak tehát *rendszert alkotnak*, és a tanóra alapvető fogalmait képezik. Ha e fogalmakat egymáshoz való viszonyuk alapján elemezzük, megállapíthatjuk, hogy elsősorban *terjedelmükben különböznek egymástól*. Az 5. ábra jelzi, hogy a legszélesebb terjedelmű fogalom a „párosujjú patás állat” fogalom. Ez azt jelenti, hogy a „párosujjú patás állat” fogalom az állatok nagyobb csoportjára vonatkozik, mint a „kérődző” és a „tülkösszarvú” fogalom. (Az „emlős” fogalom szélesebb terjedelmű, általánosabb fogalom, a „párosujjú patás állat” fogalmánál. A fogalomrendszer képzés során mégsem ezt vesszük a rendszer alapjául, mert az életkori sajátosságokhoz képest túl általános. A tanulóknak ugyanis még nincsenek fajismereteik ahhoz, hogy az emlős állatok körén belül differenciálhassunk.) Az *adott fogalomrendszerben a legmagasabb rendű, tehát a legáltalánosabb fogalom a „párosujjú patás állat” fogalma*, amely magába foglalja az összes többi fogalmat. A „kérődző” és „nemkérődző” fogalmak szűkebb körű, de még mindig magas rendű általános fogalmak. A „tülkösszarvú” fogalom még szűkebb körű magas rendű általános fogalom, amely magába foglalja a „szarvasmarha” egyszerű általános fogalmát. A fogalomrendszerben mindig az általánosabb fogalom határozza meg a fogalom helyét, a konkrétabb fogalom pedig elhatárolja az adott fogalmat az általános fogalom körén belül a többi koordinált fogalomtól. A *magasabb rendű általános fogalmak a fogalom nemét, a konkrétabb fogalmak pedig a fogalom fajtát jelölik*. A „párosujjú patás állat” tehát nemfogalom a „kérődző”

állat fogalmához képest, amely fogalom jelen esetben mint fajfogalom jelenik meg. A „kérődző” állat fogalma azonban a „tülkösszarvú” állat fogalmához viszonyítva nemfogalomná válik. A „tülkösszarvú” nemfogalmon belül a „szarvasmarha” a fajfogalom. (Lásd 5. ábra.)

4. A fogalomrendszer képzése során a fogalmalkotások sorrendjének kérdése nem szubjektív elhatározás eredménye. A fogalom a valóság gondolati tükrözése, vagyis absztrakt tárgyi meghatározás. A foglalkozás tárgya a szarvasmarha. A szarvasmarha leglényegesebb sajátossága — mint fentebb rámutattam — a „páros ujj” és a „pata”. Természetes tehát, hogy a fogalom tárgyi meghatározásában a leglényegesebb fogalomjegyek a tárgy leglényegesebb sajátosságát kell tükröznie. A tárgy lényeges sajátosságainak, ismertető jegyeinek értéke határozza meg a logikai megismerés útját. A fogalomrendszer-képzés során a fogalmak közti logikai összefüggés determinálja a fogalomalkotások sorrendjét. Ezek azok az objektív hatótényezők, amelyek meghatározzák a nem- és fajfogalmak kialakításának sorrendjét, a fogalomrendszer-képzés útját és ezen keresztül az óra logikai felépítését. A „párosujjú patás állat” fogalom körének meghatározása előfeltétele a további fogalomalkotásoknak, mert enélkül nem tudjuk differenciálni a „kérődző” és „nemkérődző” fajfogalmakat. Továbbiakban a „kérődző” állat fogalom képezi a „tülkösszarvú” fogalomfaj számára a fogalom nemét. A „tülkösszarvú” állat fogalom az a nemfogalom, amelyen belül a tanórán — az adott életkori sajátosságoknak megfelelően — a „szarvasmarha” fajfogalmat elhatároljuk.

5. A fogalomrendszer-képzés az elemzett tanórán nem öncélú. A cél a szarvasmarha fogalmának kialakítása. Mivel a szarvasmarha leglényegesebb jegyei a fogalomrendszer alkotó nemfogalmak, e nemfogalmak kialakítása a konkrét fajfogalom kialakítása érdekében nélkülözhetetlen előfeltétel.

6. A fogalom tartalmát a fogalom lényeges jegyeinek összessége jelenti. Ha a szarvasmarha fogalmának lényeges jegyeit elemezzük, megállapítható, hogy azok nem egyenlő értékűek. A lényeges fogalomjegyek értékét a jegyeket jelentő nemfogalmak terjedelme határozza meg. Így a szarvasmarha fogalmának elsőrendű lényeges jegye a „párosujjú patás”, másodrendű: a „kérődző” és a harmadrendű lényeges jegye pedig a „tülkösszarvú” fogalom.

7. A lényeges fogalomjegyek értéke határozza meg a szintézis során a fogalomjegyek helyzetét a fogalom definíciójában. Sem tárgyilag, sem logikailag nem mindegy, hogy milyen sorrendben alkalmazzuk a fogalom meghatározása során a fogalomjegyeket. A tankönyv meghatározása például: a szarvasmarha párosujjú patás, kérődző, tülkösszarvú állat.\*

Látszólag a fogalomjegyek sorrendbeliségének a problémája lényegtelennek tűnik. Ha azonban mélyebben elemezzük ezt a problémát, fel kell ismerni a fogalmak meghatározásában a fogalomjegyek sorrendjének jelentőségét. Nyilvánvaló, hogy a szűkebb terjedelmű fogalmak a tágabb terjedelmű általánosabb fogalmakhoz viszonyítva a konkretizálás, vagyis az elhatárolás, differenciálás szerepét töltik be. Ilyen értelmezésben a szarvasmarha fogalmának helyes meghatározása azt jelenti, hogy a szarvasmarha nem nemkérődző, hanem kérődző párosujjú patás állat. A fogalomjegyek alkalmazásánál a sorrend elve: először a differenciáló, konkretizáló és azután az általánosító fogalmakkal való megjelölés. De elemezzük még tovább ezt a problémát. A fogalom a valóság általános és absztrakt módon való gondolati tükrözése. Lényege: a valóság tükrözése. Viajon mit tükröznek azok a fogalmak, amelyek definíciójában

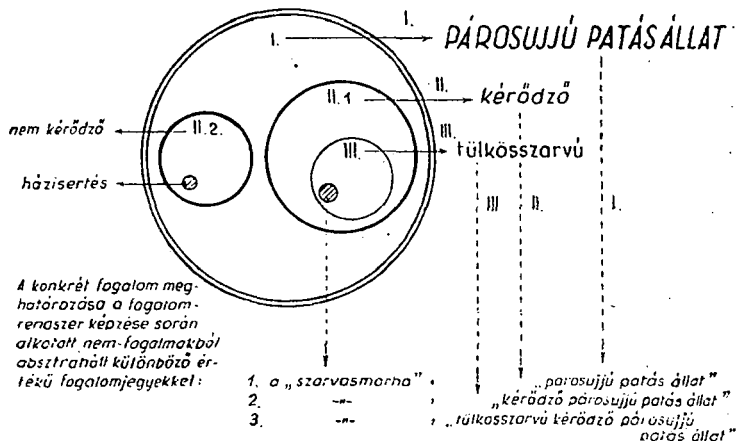
\* Stoltár László: „Növény- és állattan” tankönyv az általános iskolák V. osztálya számára, 4. kiadás. 1960. 57. l.



a fogalomjegyek sorrendje nem felel meg a logikai törvényszerűségeknek? — Vizsgáljuk például a „kérődző tülkösszarvú” állat meghatározást. A meghatározásból az következik, hogy van nemkérődző tülkösszarvú állat is. — Van ilyen a valóságban? — Nincs. Hasonló a helyzet a „párosujjú patás kérődző” meghatározásnál is. Ez a meghatározás arra utal, hogy van páratlanujjú patás kérődző állat is. Ilyen pedig nincs a valóságban. Minden „kérődző” állat „párosujjú patás” állat és minden „tülkösszarvú” állat „kérődző”. Fordítva nem felel meg a valóságnak a meghatározás (nem minden kérődző tülkösszarvú és nem minden párosujjú patás kérődző).

A fogalom-meghatározás elemzésénél egyik fő célom éppen az, hogy felhívjam a figyelmet erre az eléggé általános és gyakori hibára és arra, hogy a fogalmak meghatározása során szintén a fogalomalkotás logikai törvényeinek kell érvényesülniük. Ennek érdekében összegezem a *fogalommeghatározás elveit*:

Amikor valamilyen objektum konkrét fogalmi meghatározása céljából fogalomrendszert kell kialakítani, mivel a konkrét fogalom lényeges fogalomjegyeit a fogalomrendszer nemfogalmi képezik: mindig a legtágabb körű, legáltalánosabb fogalmat alakítjuk ki először. Ez a legáltalánosabb fogalom lesz a konkrét fogalom elsőrendű fogalomjegye. Ezután következik a szűkebb körű fogalom differenciálása, amely a konkrét fogalomhoz viszonyítva még mindig széles körű és magasabb rendű nemfogalmat jelent. A legáltalánosabb fogalom körén belül differenciált szűkebb körű általános fogalom lesz a konkrét fogalom másodrendű lényeges fogalomjegye. A differenciált fogalom körén belül kialakított újabb szűkebb körű általános fogalom lesz a konkrét fogalom harmadrendű lényeges fogalomjegye, és így tovább. A konkrét fogalom lényeges fogalomjegyeinek értékét tehát mindig a fogalomkörük terjedelme határozza meg. (Lásd 5. ábra.)



5. ábra.

A fogalomrendszer alapvető fogalmainak terjedelme és egymáshoz való viszonya. A fogalomjegyek értékének meghatározása és a konkrét fajfogalom definíciójának fejlődése

A fogalomalkotás sorrendjében először a legmagasabb rendű, legtágabb körű fogalommal határozzuk meg a konkrét fogalmat. Majd a legmagasabb rendű fogalom körén belül differenciált fogalom — a fogalom meghatározása során — a differenciálás szerepét játssza, tehát jelzője az elsőrendű lényeges fogalomjegyeknek. A harmadrendű

fogalomjegy pedig jelzője lesz a meghatározás során a másodrendű fogalomjegyeknek. *A fogalomjegyek tehát értéküknek fordított sorrendjében differenciálják a magasabbrendű fogalomjegyet. A konkrét fogalom végső meghatározása esetén tehát először a harmad-, majd a másod- és végül az elsőrendű fogalomjegyek felsorolása a sorrend.* Ez a törvényszerűség érvényesül az elemzett konkrét fogalom meghatározásánál, mint pl.: a „szarvasmarha: TÜLKÖSSZARVÚ KÉRŐDZŐ PÁROSÚJÚ PATÁS” állat. Az elemzésből az is megállapítható, hogy a fogalom meghatározásában a jegyek differenciáló jellege miatt a jegyeket nem választhatjuk el egymástól, vagyis nem tehetünk vesszőket a fogalomjegyek közé. (Lásd 5. ábra.)

Minden fogalomnak van terjedelme és tartalma. A fogalomrendszer-képzés során – mint az a szarvasmarha és a cserebogár c. tanórák elemzéséből kitűnik – a fogalmak terjedelme az elsődleges logikai tényező. A tágabb és szűkebb körű fogalmak rendszerének képzése logikai előfeltétele az adott konkrét fajfogalom alkotásánál a fogalomjegyek absztrahálásának. Ezek a fogalomjegyek jelentik a konkrét fogalom tartalmát. *A differenciált fogalomjegyek azonban nemcsak a fogalom tartalmát tükrözik, hanem egyben differenciálják a konkrét fogalom terjedelmét is.* Minél több differenciált fogalomjeggyel határozzuk meg a konkrét fogalmat: a fogalom annál inkább differenciáltabb, határozottabb, konkrétabb lesz.

Mindebből következik, hogy *a fogalomalkotás a fogalom meghatározása nélkül nem befejezett, és hogy a konkrét fogalom meghatározásában a fogalomjegyek fő funkciója a differenciálás.* A fogalom meghatározása során a differenciálást a fogalomjegyek értékeinek elemzése és értékük alapján való rendezése útján valósíthatjuk meg.

A fogalomalkotások elemzésénél számításba kell venni azt is, hogy a fogalmak kialakítása nem befejezett. A fogalmak fejlődése a tanév során és a későbbi években tanításra kerülő állatok megismerése alkalmával történik, amikor is bővülnek, szélesednek és mélyülnek a fogalmak.

A bemutatott óraterv és az alkalmazott módszerek nem jelentenek sémát, sablont. Az óra típusának meghatározása, a szemléltetési eszközök kiválogatása és alkalmazása, valamint a képzelet munkája alapján való képzetalkotások terén sok változatosságnak, egyéni íznak és színnek kell a tanítások során megnyilvánulni. Az sem lényeges, hogy éppen ennyi képzetet nyújtunk. A tényismeretek mennyisége és mélysége sem lesz egyforma a különböző sajátosságú osztályokban történő órákon. A helyi adottságok, a tanárok egyénisége feltétlenül érvényesülni fog a tanítások során.

A képzet- és fogalomalkotások elveit illetően azonban lényegbeli eltérés nem lehetséges. A képzetek és fogalmak alkotásának demonstrációjával és elemzésével éppen az a célom, hogy a logikai és lélektani, a didaktikai és metódikai alapelvek tudatos alkalmazásához nyújtsak elvi és konkrét segítséget.



„Az eszes ember mindig valami cél kedvéért cselekszik.”

Aristoteles